

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-258329

(43)Date of publication of application : 08.10.1996

(51)Int.Cl.

B41J 2/44
 B41J 2/525
 G02B 26/10
 G03G 15/01
 G03G 15/041
 H04N 1/113
 H04N 1/46

(21)Application number : 07-063674

(71)Applicant : FUJII XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 23.03.1995

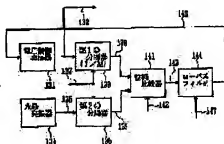
(72)Inventor : SUZUKI TAKAYOSHI

(54) IMAGE-FORMING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To correct irregular magnifications by using a PLL circuit and maintaining a frequency of pixel clocks stably even when an image has partially different magnifications in a main scanning direction.

CONSTITUTION: An image clock 132 when a photosensitive body is scanned in a biased direction is formed by a PLL circuit comprising a voltage-controlling/oscillating device 131, a first frequency divider 133, a quartz oscillator 134, a second frequency divider 136, a phase comparator 141 and a low pass filter 111. A PLL control stop signal 142 is input to the phase comparator 141, which is turned ON at an image area so that a phase control is not executed at the image area. A recording period magnification correction data 147 for finely correcting a magnification in a main scanning direction at the image area is input to the low pass filter 144, so that an output value of the filter is correspondingly increased/decreased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3648786

[Date of registration]

25.02.2005

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-258329

(43) 公開日 平成8年(1996)10月8日

(51) IntCl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/44		B 4 1 J 3/00	M
	2/525		G 0 2 B 26/10	A
G 0 2 B	26/10		G 0 3 G 15/01	S
G 0 3 G	15/01		B 4 1 J 3/00	B
	15/041		G 0 3 G 15/04	1 1 7
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-63674

(22) 出願日 平成7年(1995)3月23日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 鈴木 孝義

神奈川県横浜市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

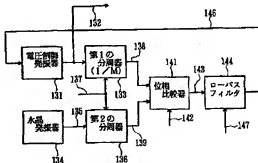
(74) 代理人 弁理士 山内 梅雄

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 画像の倍率が主走査方向に部分的に異なっているような場合でも、PLL回路を使用して、しかも画素クロックの周波数を安定に保ちながらこれら倍率の不均一を補正する。

【構成】 感光体を偏向走査する際の画像クロック132は、電圧制御発振器131、第1の分周器133、水晶発振器134、第2の分周器136、位相比較器141およびローパスフィルタ144からなるPLL回路によって作成される。位相比較器141には画像領域で位相制御が行われないようにこの領域でオンとなるPLL制御停止信号142が入力されるようになっている。また、この画像領域で主走査方向の倍率を微妙に補正するための記録期間倍率補正データ147がローパスフィルタ144に入力され、フィルタの出力値をこれに応じて増減させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像の形成を行うための感光体と、この感光体の画像形成のために使用する光ビームを前記感光体の画像形成領域の手前の位置から繰り返し走査する光ビーム偏向手段と、

この光ビーム偏向手段による光ビームの走査経路における前記画像形成領域の手前の位置から画像形成領域の開始位置までの任意の所定位置を検出する位置検出手段と、

前記光ビームを画像信号に応じて変調するための面素クロックを発生させるための面素クロック発生手段と、前記光ビーム偏向手段が光ビームの偏向走査を開始した後、前記位置検出手段が前記所定の位置の検出を行うまでの間、この面素クロック発生手段の発生する面素クロックの周波数を主走査方向の画像の倍率に応じた所定の設定値に合わせ込み、この後は前記画像形成領域の走査が終了するまで少なくともその周波数を保持することで主走査方向の画像の倍率を調整する主走査方向画像倍率調整手段と、

前記位置検出手段が前記所定の位置の検出を行った後前記光ビームが少なくとも画像形成領域を走査している間、前記面素クロックの周波数を微調整する面素クロック微調整手段とを具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 画像の形成を行うための感光体と、この感光体の画像形成のために使用する光ビームを前記感光体の画像形成領域の手前の位置から繰り返し走査する光ビーム偏向手段と、

この光ビーム偏向手段による光ビームの走査経路における前記画像形成領域の手前の位置から画像形成領域の開始位置までの任意の所定位置を検出する位置検出手段と、

前記光ビームを画像信号に応じて変調するための面素クロックを発生させるためのPLL回路と、

前記光ビーム偏向手段が光ビームの偏向走査を開始した後、前記位置検出手段が前記所定位置の検出を行うまでの間、このPLL回路の分周比に応じて前記面素クロックの周波数を調整する主走査方向画像倍率調整手段と、前記位置検出手段が前記所定位置の検出を行った後前記光ビームが少なくとも画像形成領域を走査している間、前記PLL回路の電圧制御発振器に入力される電圧を調整することで面素クロックの周波数を微調整する面素クロック微調整手段とを具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 画像の形成を行うための感光体と、この感光体の画像形成のために使用するレーザビームを前記感光体の画像形成領域の手前の位置から繰り返し走査するポリゴンミラーと、このポリゴンミラーによるレーザビームの走査経路における前記画像形成領域の開始位置を検出する位置検出手段と、

前記レーザビームを画像信号に応じて変調するための面素クロックを発生させるためのPLL回路と、前記ポリゴンミラーがレーザビームの偏向走査を開始した後、前記位置検出手段が前記画像形成領域の開始位置の検出を行うまでの間、このPLL回路の分周比に応じて前記面素クロックの周波数を調整する主走査方向画像倍率調整手段と、前記感光体上の画像形成領域の主走査方向における倍率の幅を検出する倍率検出手段と、前記位置検出手段が前記画像形成領域の開始位置の検出を行った後前記レーザビームが画像形成領域を走査している間、倍率検出手段によって検出した倍率の幅に応じて前記PLL回路の電圧制御発振器に入力される電圧を調整することで面素クロックの周波数を微調整する面素クロック微調整手段とを具備することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は複写機、レーザプリンタ、ファクシミリ装置等の画像形成装置に係わり、詳細にはレーザビーム等の光ビームの変調に用いられる面素クロックの周波数を調整することによる画像の倍率を補正する装置に係る画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 オフィスや家庭における印刷物、コンピュータ情報のカラー化に伴って、複写機に代表される画像形成装置についても次第に多色記録あるいはカラー記録に対する要求が高まっている。しかしながら、一方で単色記録を行う通常の画像形成装置の記録速度や解像度が飛躍的に向上している現在では、多色記録あるいはカラー記録（以下単にカラー記録といふ。）に記録方法を切り換えると、記録速度の低下や解像度の低下を招くことになり、これが特にオフィスにおける画像形成装置のカラー化の進展あるいは普及にブレーキをかける大きな要因となっている。

【0003】 図8は、従来のカラー記録用の画像形成装置の典型的な構成を概したものである。この画像形成装置では、単一の感光体ドラム11と、これに転写する転写ドラム12を備えている。感光体ドラム11の周囲には、ドラム表面に電荷を一律に付与するためのチャージコロトロン13と、黒（K）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の順で静電潜像の現象を行う4つの現像装置14K、14Y、14M、14Cと、トナー像を順に転写ドラム12上の用紙15に転写するためのトランスファコロトロン16と、転写後にドラム表面に残ったトナーを回収するためのクリーニング装置17がこれらの順に配置されている。ここで感光体ドラム11はこれらの配置順と逆の図で時計方向18に定速で回転するようにしている。また、転写ドラム12には、

フィードローラ 21 を介して図示しない給紙トレイから用紙 15 が供給されるようになっており、この用紙 15 をカラー画像の転写が終了するまで少なくともその表面に保持して、この状態で反時計方向 22 に感光体ドラム 11 と同一の周速で定速回転するようにしている。

【0004】このような画像形成装置では、黒 (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の順で 1 色ずつ画像の形成と転写が行われる。まず第 1 の現像サイクルでは、チャージコロトロン 13 によって帯電されたドラム表面のレーザビーム照射位置 23 に、黒色の画像の明暗に対応して変調されたレーザビーム 24 が照射され、これに対応した静電潜像が形成される。この静電潜像は、黒色のトナーを収容した黒色用現像装置 14 K によって現像され、黒色のトナー像がドラム表面に作成される。このトナー像は転写ドラム 12 上に保持されている用紙 15 にトランスファコロトロン 16 によって転写される。クリーニング装置 17 は感光体ドラム 11 の表面を清掃し、チャージコロトロン 13 が再びその表面に電荷を付与して第 2 サイクルに移行する。

【0005】第 2 サイクルでは、レーザビーム 24 がイエローの画像の形成のために照射される。そして、イエロー色のトナーを収容したイエロー色用現像装置 14 Y によって現像が行われ、イエロー色のトナー像がドラム表面に作成される。このトナー像は転写ドラム 12 上に保持されている用紙 15 に対して色ずれないように位置合わせされた状態でトランスファコロトロン 16 によって転写される。その後、クリーニング装置 17 によってドラム表面が清掃される。以下同様にして、第 3 サイクルではマゼンタ用現像装置 14 M によってマゼンタ色のトナー像が同一の用紙 15 に転写され、第 4 サイクルではシアンのトナー像がシアン色用現像装置 14 C によって同一の用紙 15 に転写される。このようにして 4 色のトナー像が転写されると、用紙 15 は転写ドラム 12 から剥離され、図示しない定着装置でトナー像の定着が行われる。そして、カラー画像の定着が終了した用紙は図示しない排出トレイに排出されることになる。

【0006】このように図 8 に示した従来の画像形成装置では、トナー像の形成と転写が 4 サイクル繰り返されることになるので、黒色 1 色の記録あるいは単色記録を行う画像形成装置と比べて画像の作成に何倍もの時間を必要とするという問題がある。

【0007】図 9 は、このような問題を解決するためにカラー画像の記録を単色記録とほぼ等しい時間で行うことのできる画像形成装置の要部を表わしたものである。このような装置は、例えば特開平 1-142671 号公報で開示されている。

【0008】この画像形成装置は、比較的長尺の無端の搬送ベルト 31 を備えている。搬送ベルト 31 は図 9 中矢印 32 方向に定速で搬送されるようになっている。搬送

ベルト 31 の上側の平面状の部分には、4 つの感光体ドラム 34 K、34 Y、34 M、34 C が所定の間隔を置いてそれぞれ搬送ベルト 31 の搬送方向とこれらドラム軸が直角となる方向に並設されている。それぞれの感光体ドラム 34 K、34 Y、34 M、34 C の周囲には、チャージコロトロン 35 K、35 Y、35 M、35 C と、現像装置 36 K、36 Y、36 M、36 C と、トランスファコロトロン 37 K、37 Y、37 M、37 C と、クリーニング装置 38 K、38 Y、38 M、38 C がこれらの順にそれぞれ配置されている。また、チャージコロトロン 35 K と黒色用現像装置 36 K の間の所定のドラム表面には、黒色記録用のレーザビーム 39 K が照射されるようになっている。同様にイエロー色記録用のレーザビーム 39 Y、マゼンタ色記録用のレーザビーム 39 M、シアン色記録用のレーザビーム 39 C がそれぞれ対応する感光体ドラム 34 Y、34 M、34 C の同様の位置に照射されるようになっている。

【0009】図 9 に示したこの画像形成装置では、図示しない給紙トレイからフィードローラ 41 によって用紙 42 が搬送ベルト 31 の感光体ドラム 34 K 側の端部に供給されるようになっている。この用紙 42 は、搬送ベルト 31 の移動と共に図で左方向に搬送され、順に感光体ドラム 34 K とトランスファコロトロン 37 K の間、感光体ドラム 34 Y とトランスファコロトロン 37 Y の間、感光体ドラム 34 M とトランスファコロトロン 37 M の間、および感光体ドラム 34 C とトランスファコロトロン 37 C の間を通過していく。そして、それぞれの場所で黒色トナー像、イエロートナー像、マゼンタトナー像、シアントナー像を順に転写される。このようにして 4 色のトナー像が重ねて転写された用紙 42 は、その後の所定位置で搬送ベルト 31 から剥離され、図示しない定着装置でトナー像の定着が行われ、同じく図示しない排出トレイ上に排出されることになる。このように図 9 に示した画像形成装置では、4 色分の画像処理がほぼ同時に並行して行われる結果として、高速の画像処理が可能になる。

【0010】図 10 は、図 9 に示した画像形成装置の記録部の 1 つについてその光学系の構成を表わしたものである。ここではイエロー色の記録部について示しているが、他の色の記録部も同様な構成となっている。図 10 に示した記録部は、イエロー色の画像信号に応じて変調されたレーザビームを出力するレーザダイオード 51 Y を備えている。レーザダイオード 51 Y から出力されたレーザビーム 39 Y は、コリメータレンズ 52 Y によって平行光にされ、シリンドラレンズ 53 Y およびシリンドラレンズ 54 Y を経てポリゴミラ 55 Y に入射される。シリンドラレンズ 53 Y は、かまぼこの形状をしたレンズであり、所定の主光軸ラインに沿った光ビームをポリゴミラ 55 Y に入射させることになる。

【0011】ポリゴミラ 55 Y は多角形の形状をした

ミラーであり、矢印56方向に高速回転している。平面ミラー54Yによって進行方向を変更された光ビームは、ポリゴンミラー55の構成ミラーの1つずつに順に入射され、反射面の回転に伴ってレーザビーム39Yの反射方向を繰り返して移動させる。偏向したレーザビーム39Yはθレンズ67Yとシリンダミラー58Yを順に經由して感光体ドラム34Y上に到達しこれを一端から他端へと繰り返して走査することになる。fθレンズ67Yは、ドラム表面における走査速度を一定したものに補正するレンズである。感光体ドラム34Yはそのドラム軸を中心として一定速度で回転しているため、レーザビーム39Yが繰り返して走査されることによって静電潜像の形成が行われる。

【0012】このような光学系では、ポリゴンミラー55の各構成ミラーの面積度上の誤差等によって感光体ドラム34Yの主走査方向（ドラム軸方向）に印字開始位置のばらつき（ジッタ）が発生するおそれがある。そこでこの光学系では走査開始タイミングを検出するためのタイミング検出センサ61Yを備えている。タイミング検出センサ61Yには、レーザビーム39Yの走査経路の一部に配置された反射ミラー（あるいはハーフミラー）62Yを経由して、走査のそれぞれ所定のタイミングでレーザビーム39Yが入射されるようになってい

る。【0013】この図でタイミング検出センサ61Yは、感光体ドラム34Yの画像形成領域をレーザビーム39Yが走査するのに先立ってレーザビーム39Yの検出を行うようになっている。したがって、この検出が行われたタイミングから一定した所定時間後に各走査ラインでの印字開始信号が発生させるようにすれば、これら走査ラインでの画像の開始位置が正確に揃うようになり、ジッタの発生が防止される。

【0014】このようにしてジッタの発生が防止されたとしても、複数の記録部で作成された画像を1枚の用紙に転写したとき、これらの間で位置ずれが発生させることがある。各感光体ドラム34K、34Y、34M、34C間で画像の記録位置がばらついたり、搬送ベルト31が各記録部間で速度むらを生じさせる等の原因によるものである。このような記録部間で画像の記録位置のばらつきは、色ずれの発生原因となる。

【0015】図11は、このような記録位置のずれのうちの代表的な5つのものを示している。この図で矢印63は主走査方向を示し、これと直角方向の矢印64は副走査方向を示している。また、この図では説明を簡単にするために2色の場合を示しており、1色は実線で、もう1色は破線で示している。

【0016】まず、同図(a)はリード位置ずれと呼ばれるもので、同一走査ラインの記録位置が副走査方向に一定間隔でずれている状態をいう。同図(b)は、サイド位置ずれと呼ばれるもので、同一走査ラインの記録位

置が主走査方向に均一にずれている状態をいう。同図(c)は、倍率ずれと呼ばれるもので、2つの走査ラインの主走査方向の長さが異なる状態をいう。同図(d)はスキューずれと呼ばれるもので、一方の走査ラインが他方に対して斜めに交差している状態をいう。最後に同図(e)はボウズれと呼ばれるもので、一方の走査ラインに対して他方の走査ラインが弧を描くような形状でずれている状態をいう。

【0017】図12は、このような各種記録位置のずれを検出するための手法の一例を示したものである。図9に示した搬送ベルト31を例えば透明なベルトで構成しておき、これに各感光体ドラム34K、34Y、34M、34Cから未定着のトナー像からなる測定パターン711、712を搬送ベルト31の両端近傍に順に転写するようにする。これらの測定パターン711、712は、例えばこの図に示すように副走査方向に等ピッチで引かれた主走査方向に平行な複数本の線分と副走査方向に引かれた1本の線分とからそれぞれ構成されている。

【0018】搬送ベルト31が矢印64で示す副走査方向に移動していくとき、これらの転写パターン711、712の通過する所定位置のすぐ上にはそれぞれCODからなる1次元イメージセンサ721、722が配置されている。これらの1次元イメージセンサ721、722が各転写パターン711、712を構成した線分を読み取るタイミングや読み取った位置を解析することによって、図11に示した各種ずれの量を判別することができる。

【0019】図13は、これらの1次元イメージセンサを使用した測定パターンの読取系を表したものである。搬送ベルト31の直下には発光ダイオード74が配置されており、透明な搬送ベルト31を下方から照射するようになっている。搬送ベルト31を境として発光ダイオード74と対向する位置には収束性のロッド状のレンズ複数個を円周上下方向に束ねてなる集合光学系75が配置されており、搬送ベルト31に転写されたトナー像76が前記した1次元イメージセンサ72に結像するようになっている。

【0020】すなわち1次元イメージセンサ72はトナー像76によって遮光された影の部分のプロファイル（外形）を読み取る。読み取られた画像信号は、図示しない処理回路に入力され、これらのプロファイルから線分の重心位置（その線分の中心となる位置）が演算されて各トナー像の位置が検出される。このようにして、基準となる色のトナー像（例えば図11の実線）に対する各色のトナー像（例えば図11の破線）の位置のずれが相対的に演算され、各ずれの量が測定されることになる。

【0021】このようなずれの補正は従来から次のようにして行われている。

(1) リード位置ずれ

図 11 (a) に示したリード位置ずれに対する補正は、基準となる色と補正の対象となる色の画像領域の副走査方向の先端が互いに一致するようにすることで可能になる。そこでこの補正は、各感光体ドラム 34 K、34 Y、34 M、34 C における用紙の到来するタイミングとページの先端での画像信号の出力開始タイミングを調整することによって行われる。

【0022】図 14 は、リード位置ずれの補正の様子を示したものである。同図 (a) は、ある記録部に到来する用紙についてその先端が検出されて用紙先端検出信号 81 が出力されたタイミングを示したものである。同図 (b) は、例えば図 10 に示したタイミング検出センサ 61 Y から出力される主走査タイミング検出信号 82 の発生タイミングを示したものである。主走査タイミング検出信号 82 は、主走査が繰り返されるたびに発生する。同図 (c) は、各ページの画像の記録を開始させるためのページ開始信号 83 の出力されるタイミングを示している。リード位置ずれの補正は、用紙先端検出信号 81 が出力されてページ開始信号 83 が出力されるまでのタイミング検出信号 82 の発生回数のカウント値を増減することによって、すなわち走査ラインの何番目から画像の出力を開始するかを調整することによって行われることになる。

【0023】(2) サイド位置ずれ
図 11 (b) に示したサイド位置ずれの補正は、基準となる色に対して主走査方向の画像の記録開始位置を一致させるようにすることで可能になる。

【0024】図 15 は、サイド位置ずれの補正の様子を表わしたものである。同図 (a) は図 14 に示したと同様に主走査タイミング検出信号 82 を示している。同図 (b) は、各画素の転送のための画素クロック 85 の出力の様子を示している。同図 (c) は画像の書き出し位置を設定するためのライン開始信号 86 の立ち上がりの様子を表わしている。主走査タイミング検出信号 82 が立ち下がってから画素クロック 85 を計数し、これが所定のカウンタ値に到達したときにライン開始信号 86 が立ち上がり、画像の記録が開始される。したがって、ライン開始信号 86 の立ち上がりまでのカウンタ値を調整すれば、主走査方向の画像の記録位置を一致させることができる。

【0025】(3) 倍率ずれ
図 11 (c) に示した主走査方向の倍率ずれは、主走査方向に画像の長さを調整することで補正を行うことができる。これは、図 15 に示した画素クロックの周波数を換ればよい。

【0026】図 16 は、主走査方向の倍率の変更の様子を表わしたものである。同図 (a) は主走査タイミング検出信号 82 を示しており、これを基準として同図 (b) または同図 (d) に示した第 1 または第 2 の画素クロック 851、852 のカウントが行われる。もし

て、図 15 で説明したように所定数カウントした時点で第 1 または第 2 のライン開始信号 861、862 が発生することになる。ここで、第 1 の画素クロック 851 は第 2 の画素クロック 852 よりも周波数が高いので、1 ラインの記録幅 L1 は第 2 の画素クロック 852 を使用したときの記録幅 L2 よりも短くなる。このように画素クロック 85 の周波数を調整することで、主走査方向の倍率を調整することができる。

【0027】(4) スキューずれ
図 11 (d) で示したスキューずれは、主走査方向の角度を調整し両者の主走査方向を揃えることで補正することができる。

【0028】図 17 は、スキューずれの補正の様子の一側を表わしたものである。この図に示した画像形成装置で図 10 と同一部分には同一の符号を付している。また、ここでは説明の便宜上、イエロー光學系を例示している。図 17 に示していないポリゴンミラー 55 Y 等の偏向手段によって偏向したレーザビーム 39 Y は、シリンダミラー 58 Y によって反射され、更に図 10 に示していない平板ミラー 58 によって反射されて感光体ドラム 34 Y 上に到達する。

【0029】ここで、シリンダミラー 58 Y の一端 58 Y1 を支点として、他端 58 Y2 を平板ミラー 58 のミラー面と平行な面内で矢印 59 方向に回転させたとする。すると、実線で示したレーザビーム 39 Y はこれに応じて破線で示したように移動し、スキューを補正することができる。

【0030】以上説明したように図 12 に示したような各種記録位置のずれを検出するようにした画像形成装置では、これにより多くの位置ずれを補正することができる。ところが従来のこのような画像形成装置では、画像の主走査方向の両端部に相当する位置に 1 次元イメージセンサ 721、722 を配置している。したがって、これらの両端部で正確に画素の位置が揃っている場合には、たとえ他の部で位置ずれが生じていてもこれを検出することができない。

【0031】図 18 は、従来の画像形成装置で検出できないような位置ずれの一例を示したものである。実線で示した画像と破線で示した画像は、1 次元イメージセンサ 721、722 の配置された主走査方向における画像領域の両端近傍では位置がずれていない。しかしながら、主走査方向における中央部に近づくにつれ、これらの位置は大きくずれていく。このようなずれは、2 つの 1 次元イメージセンサ 721、722 によっては検出することができない。

【0032】そこで特開平 6-18976 号公報には、画像の主走査方向の 2 つの両端部だけでなく、中央部にも位置ずれを検出するための検出部を配置している。そして、これらの検出部を演算することによって倍率の不均一の様子を判別し、画像の書き込み時の主走査方向

における各画像位置の補正を機械的に行うようにしている。

【0033】具体的には、反射ミラーの一端を支点として他端を光軸方向に移動自在に配置されたアクチュエータを演算結果に応じて往路方向あるいは復路方向に所定量だけ移動させるようにしている。この結果、この反射ミラーによって反射されるレーザビームの光路長の差がミラーの間隔部で拡大したり縮小することになり、最終的に主走査方向の右半分と左半分の倍率の相違を補正するようにしている。

【0034】

【発明が解決しようとする課題】 このように特開平6-18976号公報では、画像の主走査方向の両端だけでなく中央でも位置ずれを検出し、これを機械的に補正するようにしているので、光学系を精密に移動させるための移動機構が必要になり、装置が複雑かつ大型化するという問題がある。また、前記したように像の主走査方向における片方の倍率を他方の倍率と異ならせるような片倍率補正は、この公報に開示された方法で可能であるが、図18に示したように主走査方向の右側と左側の倍率が等しく、中央部と周辺部の倍率が異なっているような位置ずれに対しては、補正の方法が示されておらず、一層複雑な調整機構が必要になる。

【0035】また、仮に複雑な機構を用いて補正が可能になっても、主走査方向の各部で倍率が非直線的に異なるような場合には、これらに対して機械的な調整をこまめに行う必要があり、調整のためにかなりの時間が必要となるだけでなく、このような複雑な調整を正確に行うことのできる技術者の養成が困難となり、装置のコストアップ等の他の要因と相乗すると機械的な調整が事実上不可能になる可能性も大きい。

【0036】そこで本発明の目的は、画像の倍率が主走査方向に部分的に異なっているような場合でも、特別な機械機構を必要とすることなくこれを補正することのできる画像形成装置を提供することにある。

【0037】本発明の他の目的は、画像の倍率が主走査方向に部分的に異なっているような場合でも、PLL回路を使用し、しかも面素クロックの周波数を安定に保ちながらこれら倍率の不均一を補正することのできる画像形成装置を提供することにある。

【0038】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明では、(イ) 画像の形成を行うための感光体と、(ロ) この感光体の画像形成のために使用する光ビームを感光体の画像形成領域の手前の位置から繰り返し走査する光ビーム偏向手段と、(ハ) この光ビーム偏向手段による光ビームの走査経路における画像形成領域の前記した手前の位置から画像形成領域の開始位置までの任意の所定位置を検出する位置検出手段と、(ニ) 光ビームを画像倍率に応じて変調するための面素クロックを発生させるための面素クロックを発生させるた

めの面素クロック発生手段と、(ホ) 光ビーム偏向手段が光ビームの偏向走査を開始した後、位置検出手段が前記した所定の位置の検出を行うまでの間、この面素クロック発生手段の発生する面素クロックの周波数を主走査方向の画像の倍率に応じた所定の設定値に合わせ込み、この後は前記画像形成領域の走査が終了するまで少なくともその周波数を保持することで主走査方向の画像の倍率を調整する主走査方向画像倍率調整手段と、(ヘ) 位置検出手段が前記した所定の位置の検出を行った後光ビームが少なくとも画像形成領域を走査している間、面素クロックの周波数を微調整する面素クロック微調整手段とを画像形成装置に具備させる。

【0039】すなわち請求項1記載の発明では、画像形成領域の手前の走査開始位置から画像形成領域の開始位置までの間に存在する所定位置まで面素クロックの周波数を主走査方向の画像の倍率に応じた所定の設定値に合わせ込むように制御を行い、この所定位置に到達した後は少なくとも画像形成領域を走査している間はこの所定位置に到達した時点で周波数にロックすること、画像の主走査方向の倍率を設定する。ロックすることにしたのは、主走査方向の倍率が勝手に変動しないようにするためである。このようにして主走査方向の倍率の妨を設けた後、光ビームが少なくとも画像形成領域を走査している間、面素クロックの周波数を微調整できるようにして、この微調整によって主走査方向の倍率の不均一を補正することを可能にしている。

【0040】請求項2記載の発明では、(イ) 画像の形成を行うための感光体と、(ロ) この感光体の画像形成のために使用する光ビームを感光体の画像形成領域の手前の位置から繰り返し走査する光ビーム偏向手段と、

(ハ) この光ビーム偏向手段による光ビームの走査経路における画像形成領域の前記した手前の位置から画像形成領域の開始位置までの任意の所定位置を検出する位置検出手段と、(ニ) 光ビームを画像倍率に応じて変調するための面素クロックを発生させるための面素クロック発生手段と、(ホ) 光ビーム偏向手段が光ビームの偏向走査を開始した後、位置検出手段が前記した所定位置の検出を行うまでの間、このPLL回路の分周比に応じて面素クロックの周波数を調整する主走査方向画像倍率調整手段と、(ヘ) 位置検出手段が前記した所定位置の検出を行った後光ビームが少なくとも画像形成領域を走査している間、PLL回路の電圧制御発振器に入力される電圧を調整することで面素クロックの周波数を微調整する面素クロック微調整手段とを画像形成装置に具備させる。

【0041】すなわち請求項2記載の発明では、画像形成領域の手前の走査開始位置から画像形成領域の開始位置までの間に存在する所定位置までPLL回路を用いて面素クロックの周波数を主走査方向の画像の倍率に応じた所定の設定値に合わせ込むように制御を行う。これは、分周比を所定の値に設定することで行う。この所定

位置に到達した後はこの時点での周波数にロックすることで、画像の主走査方向の倍率を設定する。このようにして主走査方向の倍率の大幅な設定した後、光ビームが少なくとも画像形成領域を走査している間、PLL回路の電圧制御発振器に入力される電圧を主走査方向の微妙な位置ずれに応じて加減算する等によって微調整し、これによって主走査方向の倍率の不均一を補正するようにしている。

【0042】請求項3記載の発明では、(イ)画像の形成を行うための感光体と、(ロ)この感光体の画像形成のために使用するレーザビームを感光体の画像形成領域の手前の位置から繰り返し走査するポリゴンミラーと、(ハ)このポリゴンミラーによるレーザビームの走査経路における画像形成領域の開始位置を検出する位置検出手段と、(ニ)レーザビームを画像信号に応じて変調するための面素クロックを発生させるためのPLL回路と、(ホ)ポリゴンミラーがレーザビームの偏角走査を開始した後、位置検出手段が画像形成領域の開始位置の検出を行うまでの間、このPLL回路の分周比に応じて面素クロックの周波数を調整する主走査方向面倍率調整手段と、(ヘ)感光体上の画像形成領域の主走査方向における倍率の偏りを検出する倍率検出手段と、(ト)位置検出手段が画像形成領域の開始位置の検出を行った後レーザビームが画像形成領域を走査している間、倍率検出手段によって検出した倍率の偏りに応じてPLL回路の電圧制御発振器に入力される電圧を調整することで面素クロックの周波数を微調整する面素クロック微調整手段とを画像形成装置に具備させる。

【0043】すなわち請求項3記載の発明では、ポリゴンミラーを使用してレーザビームを感光体上で走査して画像の形成を行うようにしており、面素クロックはPLL回路によって発生させている。ここでは、画像形成領域の先端までは主走査方向の倍率に応じた分周比を設定することで面素クロックの周波数の合わせ込みを行い、これ以降は倍率検出手段によって検出した倍率の偏りに応じてPLL回路の電圧制御発振器に入力される電圧を調整することで面素クロックの周波数を微調整する。このような微調整は、例えばローパスフィルタの後段に微調整用の電圧を加減算する回路を配置するようにしてもよい。

【0044】

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0045】画像形成装置の全体的な構成

【0046】図1は本発明の一実施例における画像形成装置の要部を示したものである。この画像形成装置は、3本のローラ101、102、103にかけわたされた透明な無端の転写ベルト104を備えている。転写ベルト104は、図示しない駆動モータによって図で矢印105方向に定速で搬送されるようになっている。転写ベルト104の上側の面には、その搬送方向と直交する方

向にドラム軸を有する4つの感光体ドラム106K、106Y、106M、106Cがこれらの順に所定間隔で配置されている。ここで、感光体ドラム106Kは黒色記録用のドラムであり、感光体ドラム106Yはイエロースカラー記録用のドラムであり、感光体ドラム106Mはマゼンタ色記録用のドラムであり、感光体ドラム106Cはシアン色記録用のドラムである。それぞれの感光体ドラム106K、106Y、106M、106Cの上方には、対応する色の記録を行うためのポリゴンミラー107K、107Y、107M、107Cと、これらから反射されたレーザビームを対応する感光体ドラム106K、106Y、106M、106Cにそれぞれ照射するための反射ミラー108K、108Y、108M、108Cが配置されている。

【0047】転写ベルト104の上面の図で左端近傍には、ベルト面を挟むようにして3組の透過式の光学センサ111₁~111₃、112₁~112₃が配置されている。このうちの受光側の光学センサ111₁~111₃はそれぞれCCD等の1次元イメージセンサによって構成されている。また、発光側の光学センサ112₁~112₃は図13で示したものと同様、発光ダイオードによって構成されている。更に、図示を省略しているが、受光側の光学センサ111₁~111₃と転写ベルト104の間には、図13で示したような集合光学系がそれぞれ配置されている。受光側の各光学センサ111₁~111₃は、画像の検査時のみに限って転写ベルト104上に転写された各感光体ドラム106K、106Y、106M、106Cの色ずれ検査用パターン113を検出して、前記したような各種の色ずれを検出するようにになっている。

【0048】なお、このような画像の検査時以外の場合には、図示しない供給トレイから送られてきた同じく図示しない用紙は、図9で説明したように第3のローラ103の近傍から転写ベルト104の下面に送り込まれ、各感光体ドラム106K、106Y、106M、106Cの下を順に通過して、このときそれぞれの色のトナー像が転写されることになる。各色のトナー像の転写が行われた用紙は、第1のローラ101の近傍で転写ベルト104の表面から剥離され、図示しない定着装置で定着された後、同じく図示しない排紙トレイ上に排紙されることになる。各感光体ドラム106K、106Y、106M、106Cによる画像の形成される原理は、すでに図9で説明した各感光体ドラム34K、34Y、34M、34Cの場合と同様であるので、ここではその説明を省略する。

【0049】図2は、この画像形成装置で記録位置のずれを検出するための手法を表わしたものであり、図12と対応するものである。本実施例で使用される転写ベルト104は透明なベルトで構成されており、これに図1で示した各感光体ドラム106K、106Y、106M

M、106Cから未定着のトナー像からなる測定パターン1211、1212、1213が順に転写されるようになっている。

【0050】ここで第1の測定パターン1211と第3の測定パターン1213は、図12で示した測定パターン711、712と対応しており、最大記録幅の用紙の両側部に対応する位置にトナー像として転写されるようになっている。第2の測定パターン1212は、一点線122で示したように最大記録幅の用紙の中央の箇所にトナー像として転写されるようになっている。これらの測定パターン1211～1213は、それぞれ主走査方向を示す矢印63と平行な複数の線分と、副走査方向を示す矢印64と平行な線分とから構成されている。受光側の各光学センサ1111～1113は、これら第1～第3の測定パターン1211～1213を各色の記録部ごとに検出することになる。

【0051】図3は、本実施例で使用される画像クロックを発生させるためのPLLクロック発生器の構成を表わしたものである。このPLL(Phase-Locked Loop)クロック発生器131は、印加電圧によって周波数を変化させる電圧制御発振器131を備えている。これから出力される画像クロック132は、これをM分の1に分周する第1の分周器133に入力される他、画像をそれぞれ対応する記録部で記録する際の画像信号の転送用クロックとして出力される。

【0052】一方、水晶発振器134から出力される基準となる周波数の基準クロック信号135は、第2の分周器136に入力されてN分の1に分周される。これら第1および第2の分周器133、136の分周比MまたはNは、画像の主走査方向の全体的な倍率を補正するための全体倍率補正データ137によって調整されるようになっている。

【0053】第1および第2の分周器133、136から出力されるクロック信号138、139は、これらの位相を比較する位相比較器141に入力される。位相比較器141の検出した位相差信号143はローパスフィルタ144に入力される。ここで位相比較器141は、PLL制御停止信号142を入力することができるようになっており、これが入力されると現在の比較結果としての位相差信号143に固定されるようになっている。ローパスフィルタ144を通過した信号146は前記した電圧制御発振器131に入力される。なお、ローパスフィルタ144には、記録のための走査が行われる期間で倍率の補正を行う記録期間倍率補正データ147が入力されるようになっている。この記録期間倍率補正データ147は、ローパスフィルタ144内のフィルタの出力信号に加算されて出力され、電圧制御発振器131の発振周波数を変化させるようになっている。

【0054】今、基準クロック信号135の周波数をfとし、電圧制御発振器131から出力される画像クロック

132の周波数をFとする。この場合には、分周比MおよびNとこれらの周波数f、Fとの関係は次の式によって表わされる。

$$F = (M/N) \cdot f$$

【0055】このようなPLLクロック発生器では、各主走査ラインごとに全体倍率補正データ137によって設定された周波数に画像クロック132のセッティングが行われる。そして、各主走査ラインについて画像の転送が始まる前の段階でPLL制御停止信号142が位相比較器141に入力され、画像クロック132が固定される。この後は、記録期間倍率補正データ147を用いて主走査方向の倍率の不均一に応じて周波数の微調整が行われることになる。

【0056】図2に示したように本実施例では第1～第3の光学センサ1111～1113を用いて3箇所所で画像領域における主走査方向の位置ずれを検出している。したがって、例えばこの画像領域を2つの周辺部と中央部とで3分割したり、主走査方向に2分割して周波数の微調整が行われることになる。

【0057】なお、周波数がこのように調整されても、各感光体ドラム106K、106Y、106M、106Cにおける画像領域での画素の数、すなわち画像クロック132の発生回数は一定の値となることは当然である。

【0058】図4は、位相比較器のチャージポンプ回路の部分を表わしたものである。チャージポンプ回路は、第1および第2のアンドゲート151、152と、第1のアンドゲートの出力側に接続されたインバータ153と、このインバータ153の出力側にゲートを接続したPチャネルのCMOSスイッチ154と、第2のアンドゲート152の出力側にゲートを接続すると共にPチャネルのCMOSスイッチ154と直列に接続されたNチャネルのCMOSスイッチ155から構成されている。

【0059】第1のアンドゲート151の一方の入力端子には、この位相比較器の比較結果がアップ(U)と判別されたときにH(ハイ)レベルとなるアップ信号157が入力されるようになっており、第2のアンドゲート152の一方の入力端子には、この位相比較器の比較結果がダウン(D)と判別されたときにHレベルとなるダウン信号158が入力されるようになっている。また、これらのアンドゲート151、152の他方の入力端子にはそれぞれPLL制御を停止させる際にL(ロー)レベルとなるPLL制御停止信号142が入力されるようになっている。

【0060】このようなチャージポンプ回路では、LレベルのPLL制御停止信号142が入力されていない状況で、アップ信号157が第1のアンドゲート151に入力すると、PチャネルのCMOSスイッチ154が導通して後段のローパスフィルタ144に電流が供給される。これがこのときの位相差信号143である。反対に

LレベルのPLL制御停止信号142が入力されていない状態で、ダウン信号158が第2のアンドゲート152に入力されると、NチャネルのCMOSスイッチ155が導通して後段のローパスフィルタ144から電流がアースへ流れることになる。これがこのときの位相差信号143である。これらと異なりPLL制御停止信号142がLレベルの状態では、アップ信号157やダウン信号158の如何にかかわらずこれらのCMOSスイッチ154、155はハイインピーダンスとなって、後段のローパスフィルタ144に電流は流れない。

【0061】すなわち、このチャージポンプ回路では、PLL制御停止信号142がHレベルの状態では2つのクロック信号138、139の位相を比較してその結果に応じて位相差信号143として出力している。PLL制御停止信号142がLレベルに変化すると、その期間では位相の比較動作が停止し、位相差信号143は出力されない。

【0062】図5は、ローパスフィルタの回路構成の要部を表わしたものである。すでに説明した通り、本実施例のローパスフィルタ144は、ローパスフィルタとしての本来的な機能を果たすフィルタ回路部161と、このフィルタ回路部161の出力を図3に示した記録期間倍率補正データ147を用いて加算する加算回路部162とによって構成されている。

【0063】加算回路部162には、画像信号の主走査方向の位置に応じて加算のための電圧補正信号163を出力する電圧補正信号作成部164が接続されている。電圧補正信号作成部164には、3つのデータメモリ165～167が備えられている。このうちの第1の補正データメモリ165には、記録期間倍率補正データ147のうちの第1の補正データ147Aが入力され、第2の補正データメモリ166には記録期間倍率補正データ147のうちの第2の補正データ147Bが入力されるようになっている。基準データメモリ167には、補正に際しての基準となる基準データ147Cが入力される。これらは、図2に示した第1～第3の光学センサ111～1113による主走査方向の位置ずれの検出結果を基にして図示しないCPUが演算処理した値である。

【0064】これらのデータメモリ165～167の出力側には2つの加算器172、173と2つの減算器174、175が配置され、それぞれの演算出力がセレクタ176の入力側に接続されている。ここで基準データメモリ167から読み出される基準データ147Cはセレクタ176に直接入力される他、加算器172、173と減算器174、175に基準値として入力され、第1の補正データメモリ165からは第1の補正データ147Aが一方の加算器172と減算器175に入力されている。これにより、加算器172は第1の補正データ147Aの分だけ基準値に加算を行い、減算器175は

第1の補正データ147Aの分だけ基準値に減算を行う。

【0065】このように第1の補正データ147Aを等量ずつ加算または減算を行うようにしたのは、各走査ラインを構成する画素の総数が等しいことによる。すなわち、図3に示した画像クロック132の周波数がある値だけ増加あるいは減少させたときには、これと同じだけ周波数を減少あるいは増加させる必要があるからである。

【0066】第2の補正データメモリ166からは第2の補正データ147Bが他方の加算器173と減算器174に入力されている。これにより、加算器173は第2の補正データ147Bの分だけ基準値に加算を行い、減算器174は第2の補正データ147Bの分だけ基準値に減算を行う。なお、本実施例では第1～第3の光学センサ111～1113による主走査方向の位置ずれの検出結果を基に2種類の補正データ147A、147Bを作成したが、1種類の補正データを作成してもよいし、3種類あるいはこれ以上の補正データを作成することも可能である。

【0067】セレクタ176は主走査方向タイミング制御部178から入力される主走査方向タイミング信号179に基づいて、これら5つの入力データ181～185のうちから1つずつを選択し、補正信号186としてD/A変換器187に入力し、デジタル信号をアナログ信号に変換することで前記した電圧補正信号163を出力することになる。

【0068】ここで、主走査方向タイミング制御部178は最終的に作成される画像クロック132と各走査ラインごとに発生する主走査タイミング検出信号82とを入力して、主走査タイミング検出信号82が入力された時点から画像クロック132を計数し、各走査ラインごとに5つの入力データ181～185の切替タイミングを表わした主走査方向タイミング信号179を出力することになる。

【0069】一方、電圧補正信号163は抵抗191を介して加算回路部162の入力側に供給される。加算回路部162の前段には抵抗192を介してフィルタ回路部161の出力側が接続されている。フィルタ回路部161は、位相差信号143を抵抗193を介して(－)入力端子に入力するオペアンプ194を備えている。オペアンプ194の(＋)入力端子は接地されており、(－)入力端子と出力端子の間には、抵抗195およびコンデンサ196からなる直列回路が接続されていて、全体としてローパスフィルタを構成している。

【0070】加算回路部162は、2つの抵抗191、192の接続点を(－)入力端子に接続したオペアンプ198を備えている。(＋)入力端子は接地されており、(－)入力端子と出力端子の間には抵抗199が接続されている。オペアンプ198は(－)入力端子側に

現れた信号を加算し、出力端子から信号146を出力する。信号146は、図3に示した電圧制御発振器131の発振周波数を制御する電圧を表わした信号である。なお、本実施例で抵抗191は固定抵抗として示したが、可変抵抗で構成し加算回路162に入力する信号レベルを調整できるようにしてもよい。

【0071】図6は、本実施例のPLLクロック発生器によるPLL制御の様子を表わしたものである。同図(a)に示すように時刻 t_1 に主走査タイミング検出信号82が発生し、次の主走査タイミング検出信号82が時刻 t_2 で発生するまで1ライン分の制御が行われるものとする。同図(b)に示すようにこの区間に画像信号の変調によって1ライン分の画像領域201が設定される。この画像領域201の設定される区間で同図(f)に示す画像クロック132の安定化を図るために、この区間を包含するようにPLL制御停止信号142がLレベルとなるようになっている(同図(c))。すなわち、本実施例では時刻 t_1 よりも僅かに早い時刻 t_2 からPLL制御停止信号142がLレベルとなり、画像領域201が終了した後の時刻 t_4 にこれがHレベルに復帰している。

【0072】ところで、時刻 t_2 にPLL制御停止信号142がLレベルとなると、図4に示したチャージポンプ回路がハイインピーダンスとなつてPLL回路のループ制御が停止する。この場合であっても、フィルタ回路161を構成するコンデンサ196に蓄積された電荷が保持されているので、画像クロック132はPLL制御停止信号142が出力された直前の周波数で固定されることになる。

【0073】本実施例ではPLL制御停止信号142がLレベルとなっている区間の間の画像の形成が行われる画像領域201に対応する区間で、同図(d)に示す記録同期基準データ147を用いて画像クロック132の微調整を行っている。この例では、画像領域201の開始するまでセクタ176(図5)が入力データ183(基準データ147C)を選択しており、これがD/A変換器187でアナログ信号に変換されて得られた電圧補正信号163によってPLL制御が行われる。

【0074】これ以後は、画像領域201の主走査方向を5つに区間する所定のタイミングで主走査方向タイミング制御部178から主走査方向タイミング信号179がセクタ176に入力される。セクタ176はこれによって順次入力データ181~185を選択し、補正信号186として出力することとなる。D/A変換器187を経た電圧補正信号163は抵抗191を介してオペンプ198の(-)入力端子に入力されることとなるので、図3に示した電圧制御発振器131の発振周波数を制御するための信号146(図6(e))の極性は図6(d)のそれと逆極性となる。

【0075】このように画像の歪みの結果として図8

(e)に示したような信号146がローパスフィルタ144(図3)から出力される場合には、図6(f)に示すように画像クロック132の微調整が行われることになる。ここで基準データとしての入力データ183が出力されている間は、補正量が零である。この場合には時刻 t_1 で周波数が固定された場合と同一の周波数となるように画像クロック132の周波数制御が行われる。また、入力データ181あるいは182がセクタ176によって選択された場合には、信号146の電圧が低下した分だけ画像クロック132の周波数が低下する。入力データ184あるいは185がセクタ176によって選択された場合には、これとは逆に信号146の電圧が上昇した分だけ画像クロック132の周波数が上昇することになる。もちろん、同図(d)に示す入力データ181~185の順は第1~第3の光学セクタ1111~1113による主走査方向の位置ずれの検出結果に応じて異なることは当然である。また、セクタ176の切替タイミングもこれに限るものではない。

【0076】変形例

【0077】図7は、本発明の変形例におけるPLLクロック発生器の制御動作の要部を表わしたものである。図6と同一部分には同一の符号を付しており、これらの部分の説明を適宜省略する。この図で(a)は図6(b)の画像領域201を表わしており、図7(b)は図6(c)のPLL制御停止信号142を表わしている。図7(c)は図6(d)に対応するもので、この変形例でセクタが選択されるデータの内容を示している。この変形例では画像領域201以外で基準データからなる入力データ183が選択され、画像領域201の前半で加算器の出力としての所定の入力データ211が選択される。また画像領域201の後半では、減算器の出力としての入力データ212が選択される。この結果、図3に示した電圧制御発振器131の発振周波数を制御するための信号146は図7(d)に示すように画像領域201において2段階の電圧制御となる。

【0078】なお、以上説明した実施例では4色を使用した本実施例の画像形成装置で基準となる色(この場合には黒色)に対するイエロ-色の補正という前提で行ったが、他の色としてのマゼンタやシアンについてもそれぞれ黒色を基準として主走査方向の倍率を調整すること、結果的に各色の色ずれを防止することができる。もちろん、本発明はカラーの記録あるいは複写を行う画像形成装置に限るものではなく、2色以上の記録を行う画像形成装置に幅広く適用されるものであることは当然である。

【0079】また、実施例では感光体として感光体ドラムを使用した例を説明したが、感光体ベルト等の他の感光体を使用して画像の形成を行う場合にも本発明を適用することができる。更に実施例ではPLL回路を使用して画像クロックの周波数を制御するようにしたが、これ

以外のクロック発生回路を使用して粗調整と微調整を行うようにしてもよい。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、画像形成領域の手前の走査開始位置から画像形成領域の開始位置までの間に存在する所定位置まで画素クロックの周波数を走査方向の画像の倍率に応じた所定の設定値に合わせ込むように制御を行い、この所定位置に到達した後は少なくとも画像形成領域を走査している間はこの所定位置に到達した時点での周波数にロックすることで、画像の走査方向の倍率を安定している。これにより、画像形成領域の走査を行うときに周波数の合わせ込みの制御が継続して行われることがないので、走査方向の画素クロックの周波数を安定化することができる。また、このようにして走査方向の倍率の大略を設定した後、光ビームが少なくとも画像形成領域を走査している間、画素クロックの周波数を微調整できるようにしたので、走査方向の倍率の不均一をこれによって補正することが可能になり、2色あるいは多色記録を行った場合の色ずれを効果的に防止することができる。

【0081】また、請求項2記載の発明によれば、PLL回路を使用して画素クロックを発生させるようにし、その分周比を走査方向の倍率に応じて設定することにしたので、正確な周波数の画素クロックを発生させることができる。しかも画像形成領域の手前の走査開始位置から画像形成領域の開始位置までの間に存在する所定位置でこの分周比を固定した後は、光ビームが少なくとも画像形成領域を走査している間、PLL回路の電圧制御発振器に入力される電圧を走査方向の画像の微妙な位置ずれに応じて加減算する等によって調整し、これによって走査方向の倍率の不均一を補正することにしたので、2色あるいは多色記録を行った場合の色ずれを効果的に防止することができる。

【0082】更に、請求項3記載の発明によれば、感光体上の画像形成領域の走査方向における倍率の偏りを検出する倍率検出手段を具備することにしたので、画像形成装置をオフィス等に設置した後であっても、電源の投入時等の所定のタイミングで走査方向の倍率の偏りを検出してこれに基づいて画素クロックの補正を行うことで画像形成装置の色ずれの生じない良好な状態に常態に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例における画像形成装置の要部を示した斜視図である。

【図2】 この画像形成装置のイエロー色記録用の光学系の概要を表わした斜視図である。

【図3】 本実施例で使用されるPLLクロック発生器の構成を表わしたブロック図である。

【図4】 図3のPLLクロック発生器におけるチャージポンプ回路の部分を表わした回路図である。

【図5】 図3のPLLクロック発生器におけるローパスフィルタの回路構成の要部を表わした回路図である。

【図6】 本実施例のPLLクロック発生器によるPLL制御の様子を表わした各種波形図である。

【図7】 本発明の変形例におけるPLLクロック発生器の各部の信号状態を示す各種波形図である。

【図8】 従来のカラー記録用の画像形成装置の要部を示した側面図である。

【図9】 カラー画像の記録を高速で行うことのできる従来の画像形成装置の要部を示す側面図である。

【図10】 図9に示した画像形成装置の記録部の一つについてその光学系の構成を表わした平面図である。

【図11】 記録位置のずれのうちの代表的な5つのものを示した説明図である。

【図12】 従来使用された画像形成装置における各種記録位置のずれの検出原理を示した説明図である。

【図13】 1次元イメージセンサを使用した測定パターンの読取系を表わした側面図である。

【図14】 リード位置ずれの補正の様子を示した各種波形図である。

【図15】 サイド位置ずれの補正の様子を表わした各種波形図である。

【図16】 走査方向の倍率の変更の様子を表わした各種波形図である。

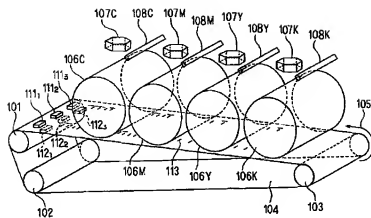
【図17】 スキューずれの補正の様子の一例を表わした画像形成装置の要部斜視図である。

【図18】 従来の画像形成装置で検出できないような位置ずれの一例として走査ラインの途中で倍率が異なる例を表わした説明図である。

【符号の説明】

61Y…タイミング検出センサ、82…走査タイミング検出信号、104…転写ベルト、106K、106Y、106M、106C…感光体ドラム、107、107K、107Y、107M、107C…ポリゴンミラー、108K、108Y、108M、108C…反射ミラー、111₁～111₁₃…第1～第3の光学センサ、121₁～121₁₃…測定パターン、131…電圧制御発振器、132…画像クロック、133…第1の分離器、134…水晶発振器、136…第2の分離器、141…位相比較器、142…PLL制御停止信号、143…位相差信号、144…ローパスフィルタ、146…（電圧制御発振器に追加される）信号、161…フィルタ回路部、162…加算回路部、164…電圧補正信号作成部、172、173…加算器、174、175…減算器、176…セレクタ、181～185、211、212…入力データ、187…D/A変換器、194、198…オペアンプ、201…画像領域

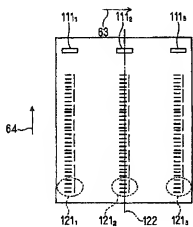
【図1】



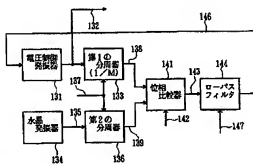
【図13】



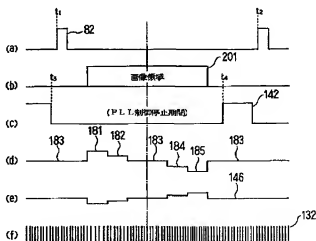
【図2】



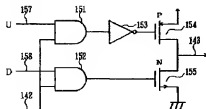
【図3】



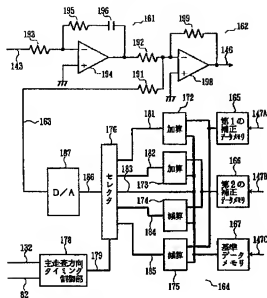
【図6】



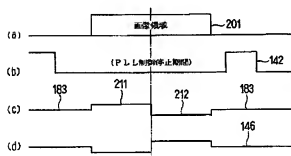
【図4】



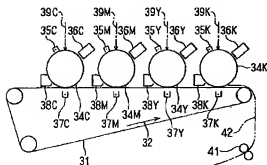
【圖 5】



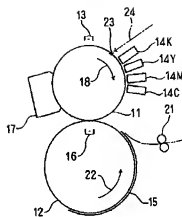
【圖 7】



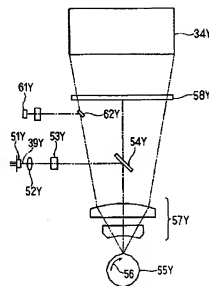
【圖 9】



【圖8】



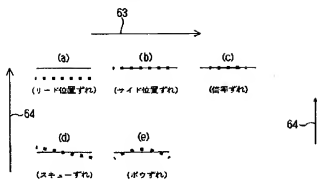
【圖 10】



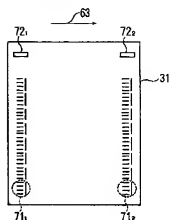
【圖 18】



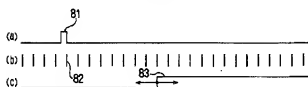
【図 11】



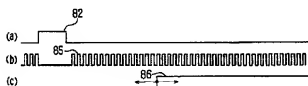
【図 12】



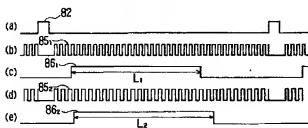
【図 14】



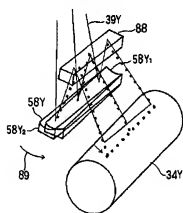
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 4 N 1/113
1/46

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 1/04
1/46

技術表示箇所

1 0 4 B
Z